

Techniksoziologische Betrachtung innovativer Energieversorgungs-Strukturen (Kooperation DLR)

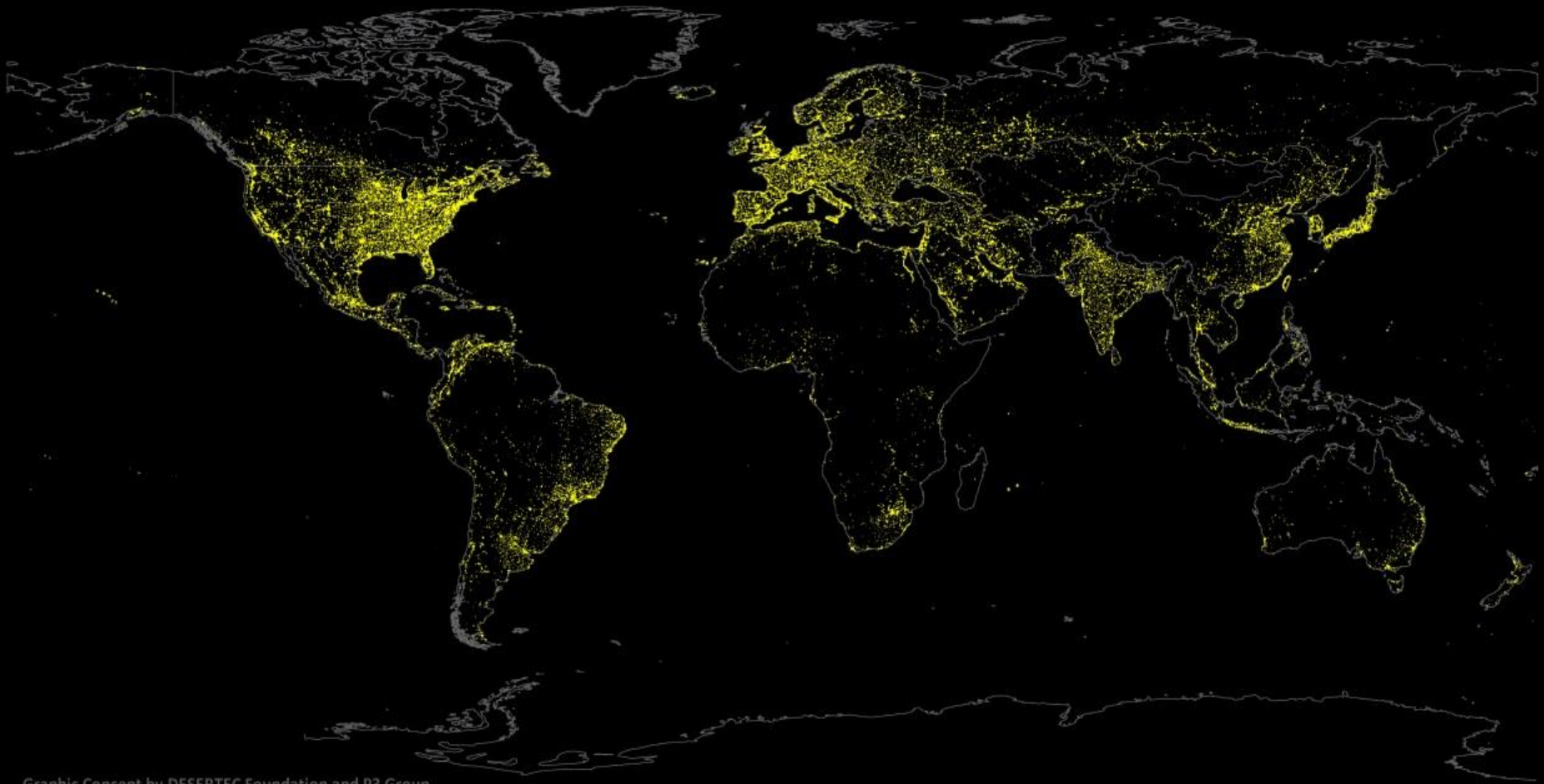
Lebensraumentwicklung mit der Nutzung von
solarthermischen Kraftwerken in den Wüstenregionen von
Marokko

Dipl.-Ing. Denis Hess
Stuttgart, den 23.04.2015



Wissen für Morgen



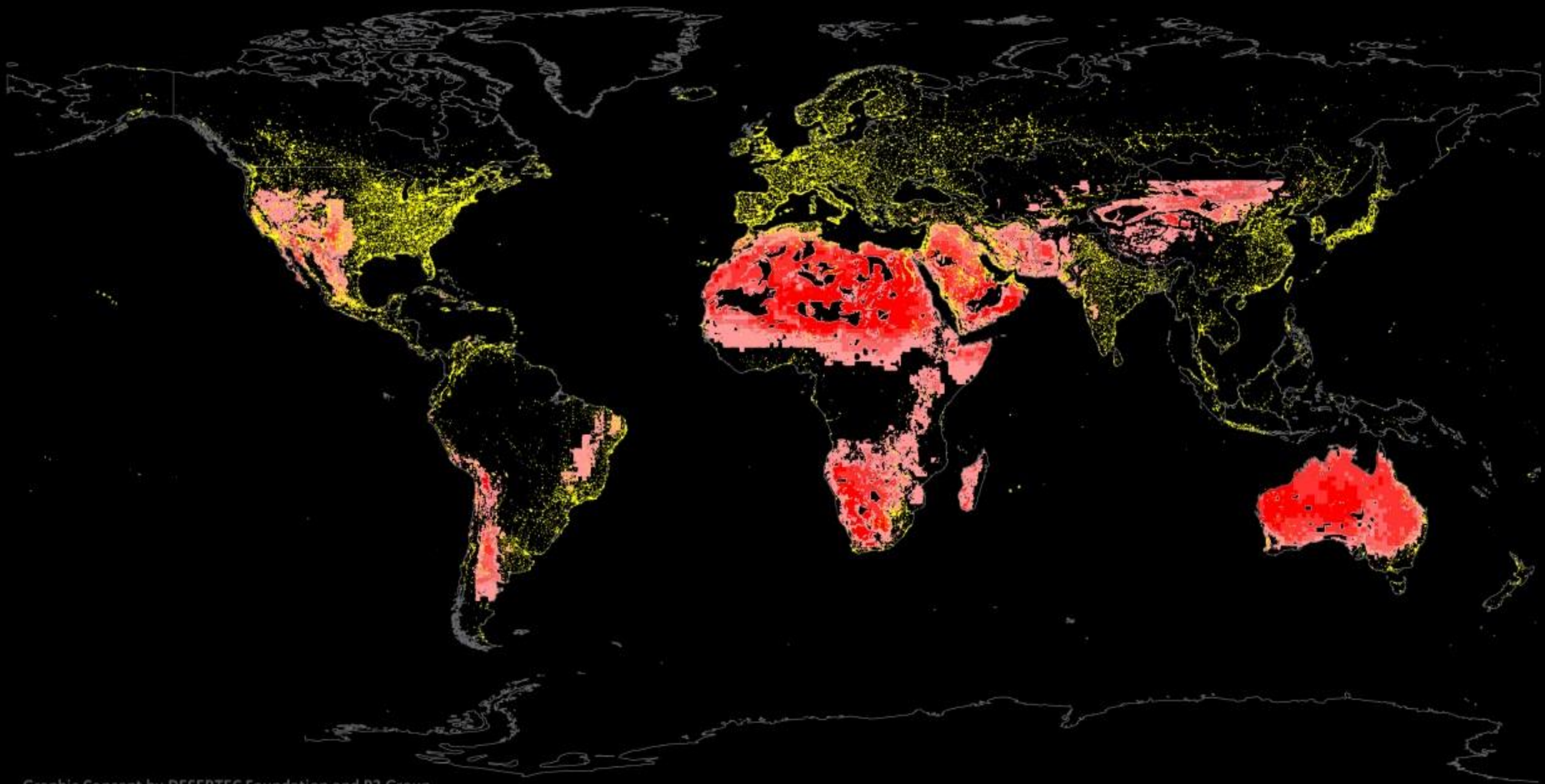


Graphic Concept by DESERTEC Foundation and P3 Group
Based on Data from NASA and German Aerospace Center (DLR)



Power Demand





Graphic Concept by DESERTEC Foundation and P3 Group
Based on Data from NASA and German Aerospace Center (DLR)



CSP Supply



Power Demand



www.desertec.org

Solar Power & Desalination Plants



Energy,
Water,
Food,
Labor and
Income

for further
300 Million
People
in MENA ?



(artist view created with
Google Earth)

Gesächspartner der Studie – Fernübertragung regelbarer Solarenergie

Wirtschaft



TRANSNET BW



Réseau de transport d'électricité



masen
Moroccan Agency
for Solar Energy



**DREES &
SOMMER**



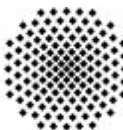
**Prysmian
Group**

EnBW SIEMENS

Forschung



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt



Universität
Stuttgart



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**



Technische Universität München



technische universität
dortmund



WESTFÄLISCHE
WILHELMS-UNIVERSITÄT
MÜNSTER



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
ILMENAU

**RWTH AACHEN
UNIVERSITY**

Ministerien



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Royaume du Maroc



Ministère de l'Énergie, des Mines,
de l'Eau et de l'Environnement

Département de l'Environnement



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

Ciemat
Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas



Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg

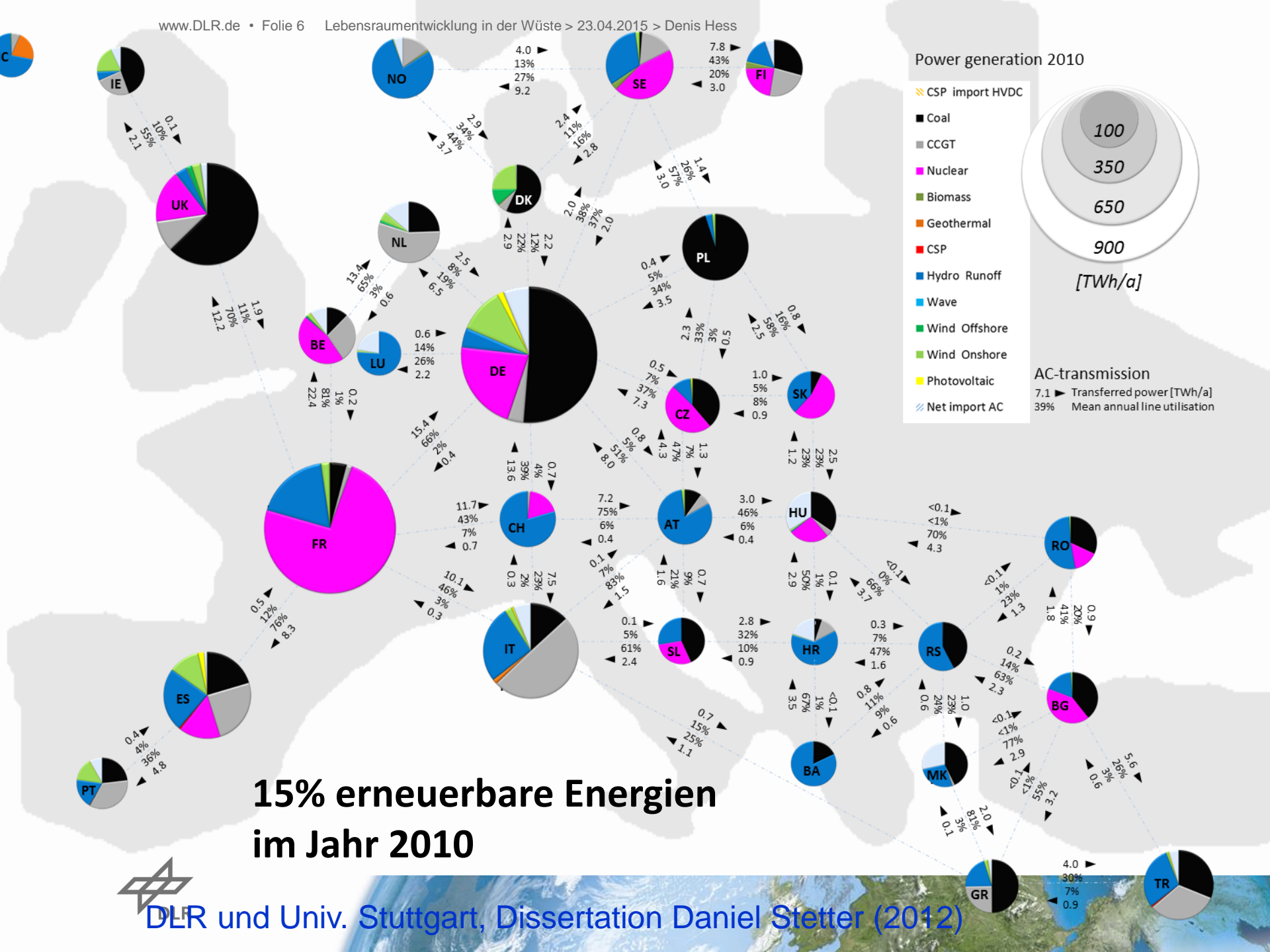
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

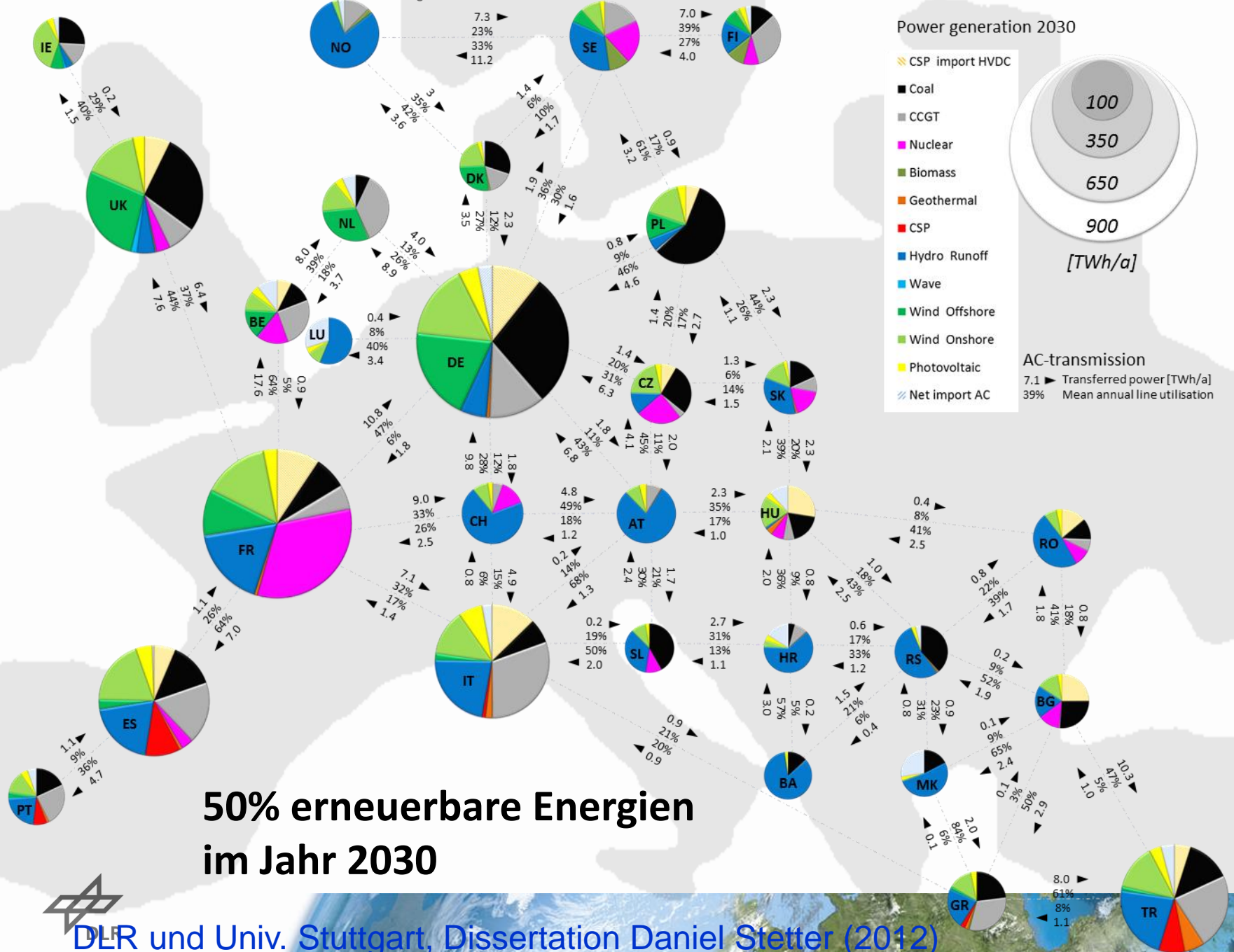
Genossenschaften

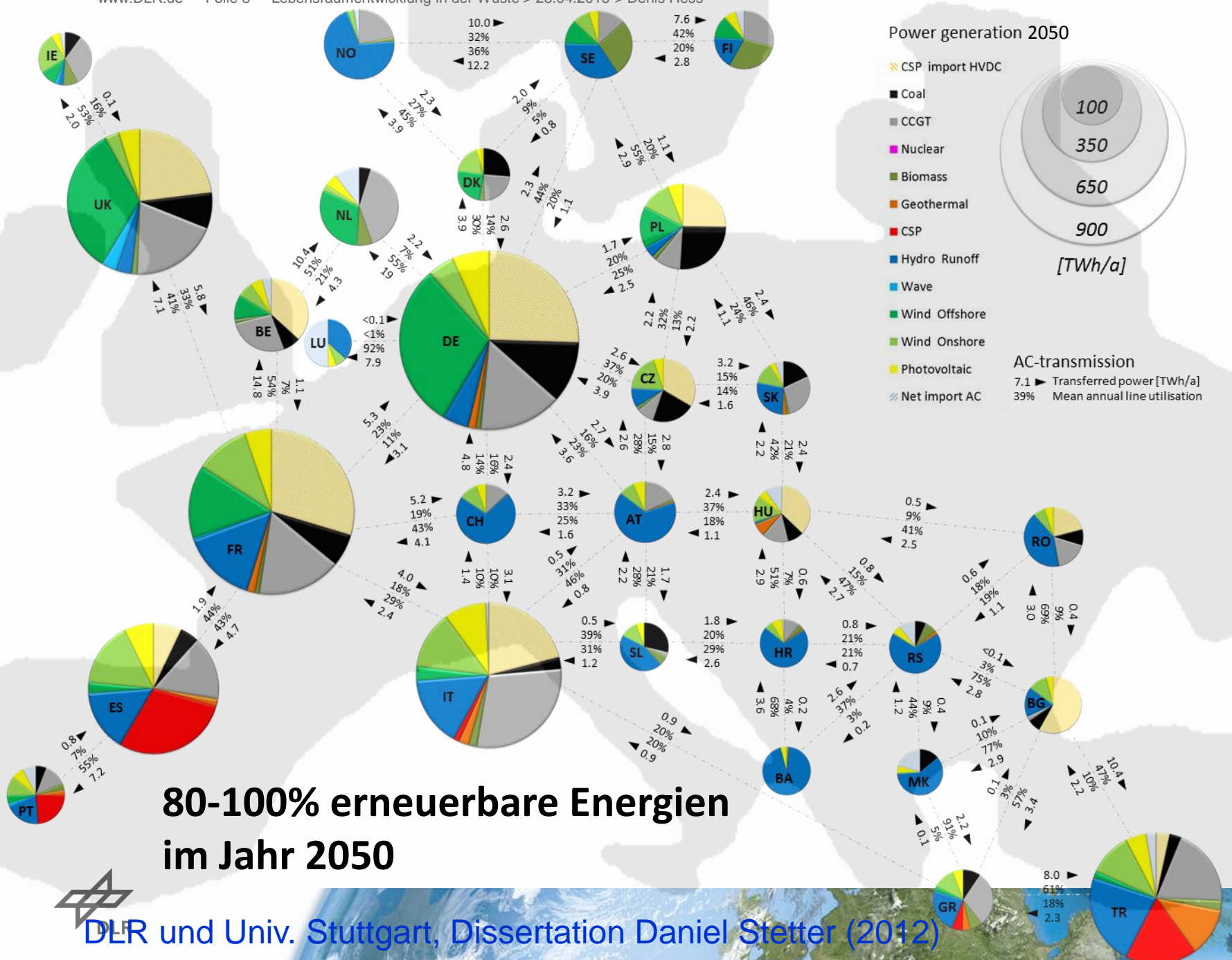
**Raiffeisenbank
Pfaffenhausen eG**

**Cooperatives
Europe**

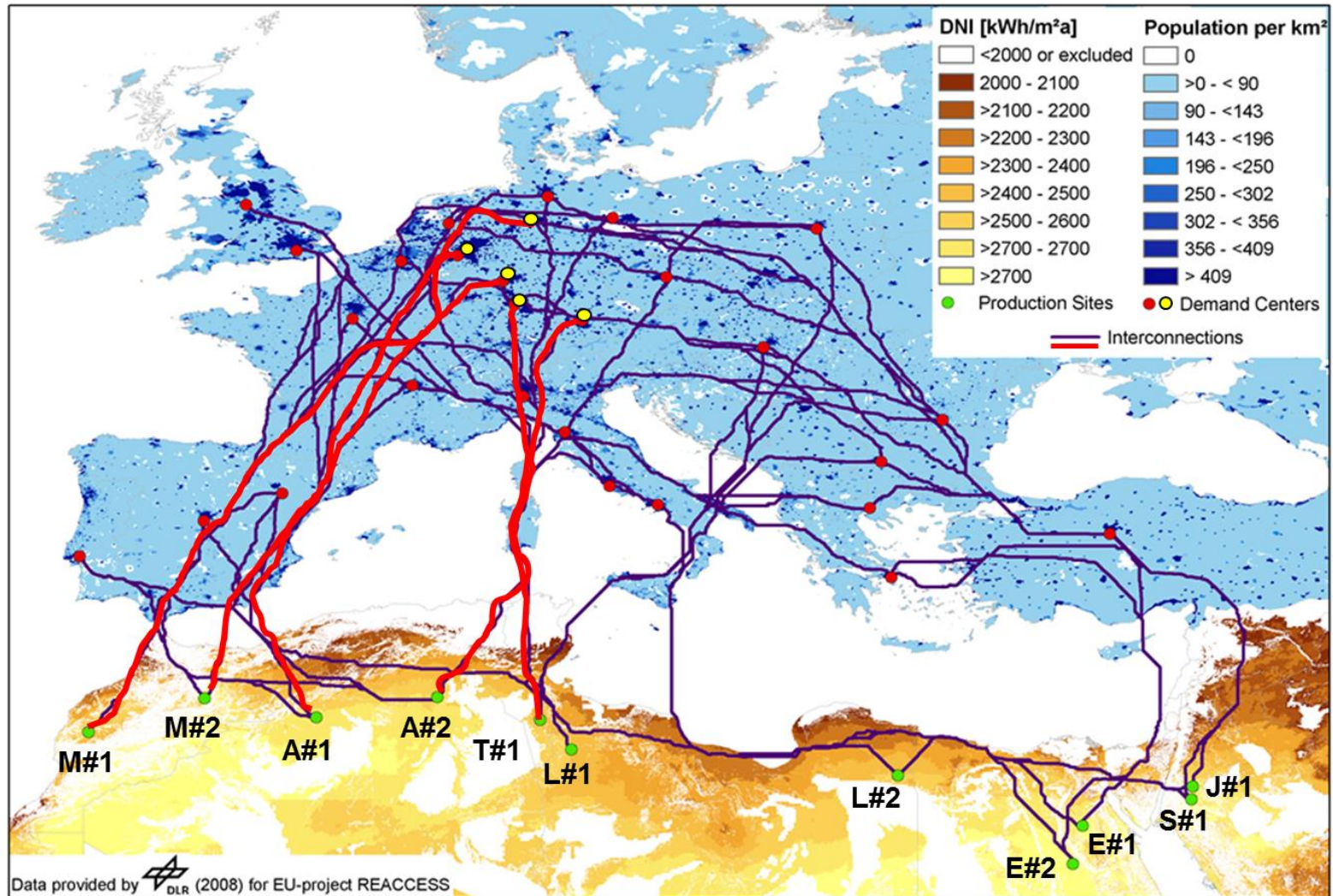






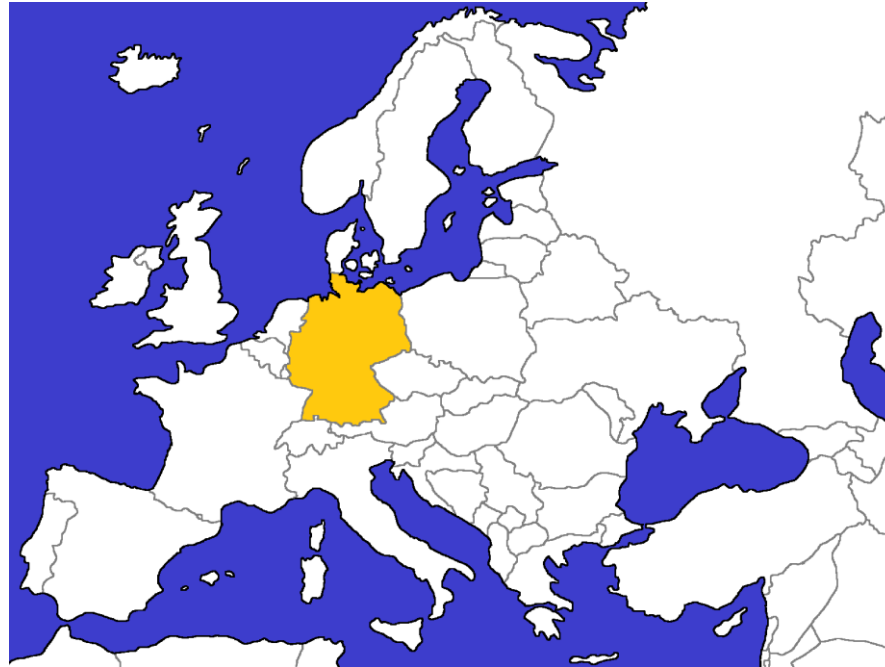


Identifikation von 33 Trassenkorridoren – REACCESS (2008)

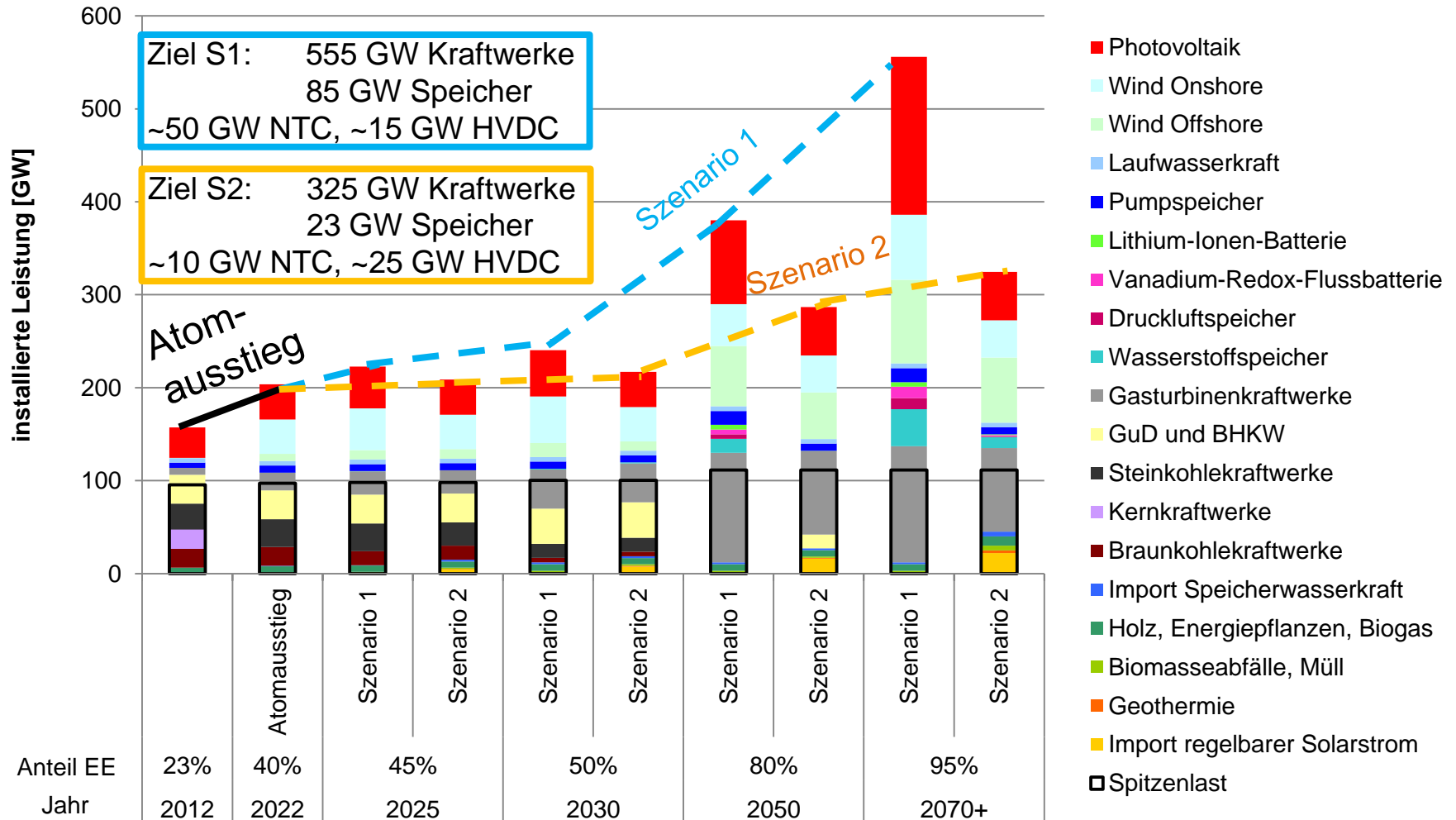


In rot: potentielle Trassenkorridore von Marokko, Algerien und Tunesien nach Deutschland

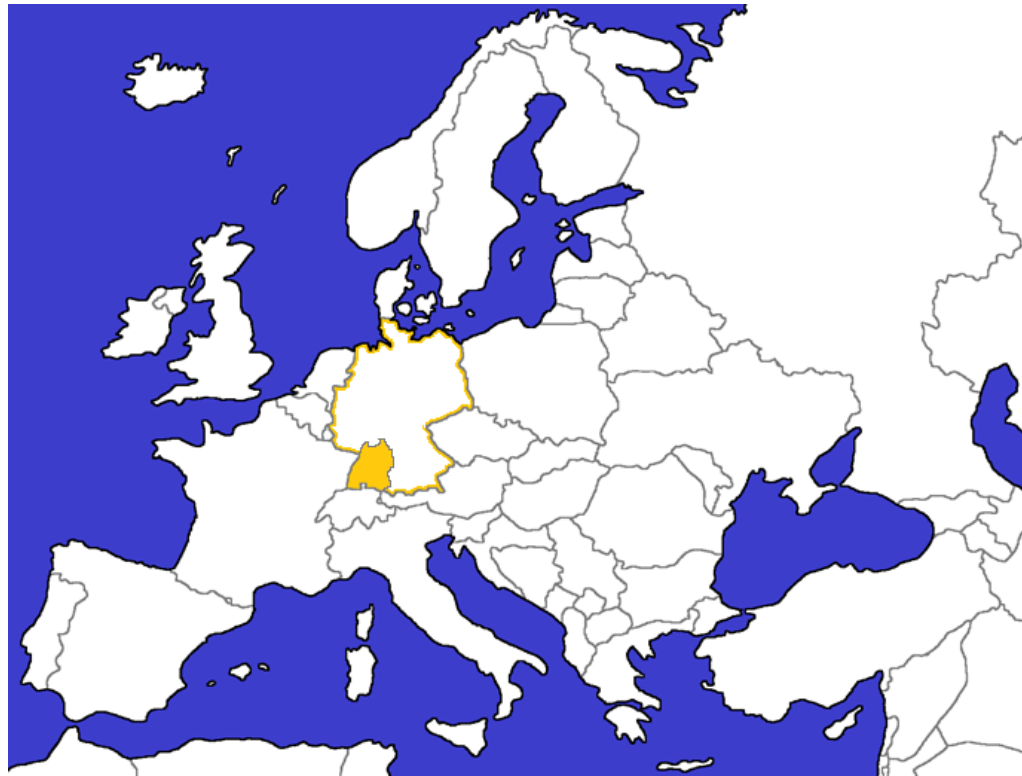
Regelbare Solarstromimporte aus der Sicht Deutschlands



Transformation des Energiesystem in Deutschland hin zu 100% erneuerbaren Energien für die Stromversorgung

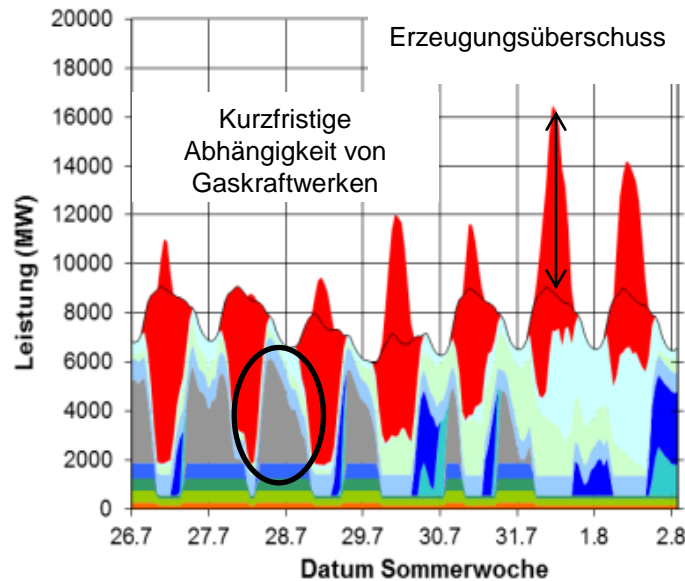


Regelbare Solarstromimporte aus der Sicht Baden-Württembergs



Systemproblematik in Baden-Württemberg im Jahr 2050 mit 95% erneuerbaren Energien zur Stromversorgung

installierte Leistung: 55 GW

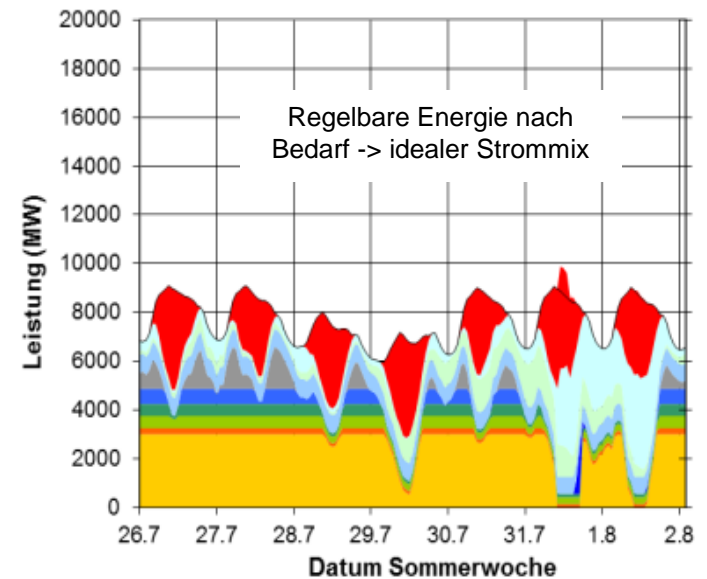


Quo
vadis?



2050
95% EE

installierte Leistung: 35 GW



■ Photovoltaik ■ Wind Onshore ■ Wind Offshore ■ Laufwasserkraft ■ Pumpspeicher ■ Wasserstoffspeicher ■ Gasturbinen
■ Import Wasserkraft ■ Energiepflanzen ■ Biomasseabfälle ■ Geothermie ■ Import Solarstrom □ Elektrische Last BW

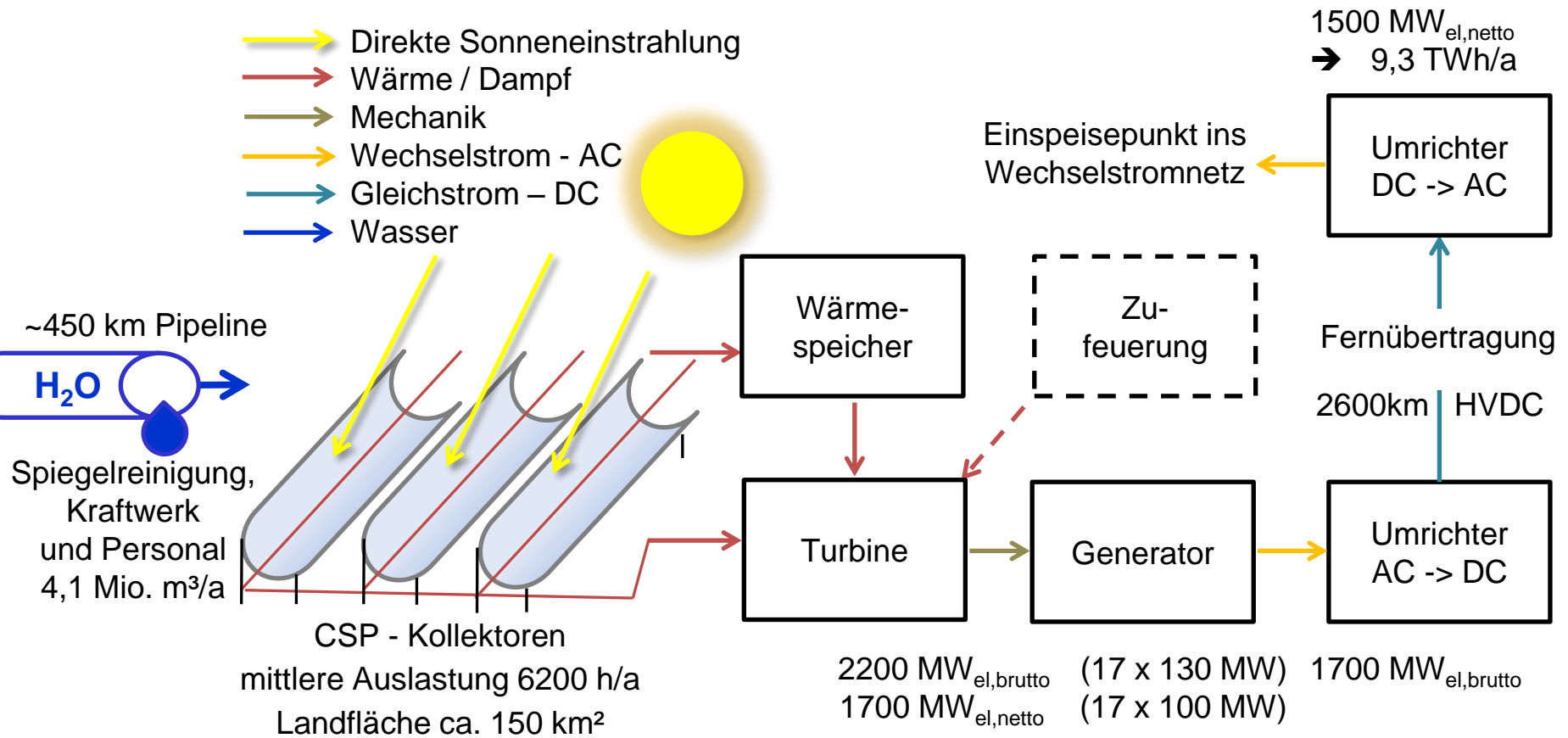
Zwei Szenarien für das Jahr 2050, jedes mit 95% erneuerbaren Energien für die Stromversorgung Baden-Württembergs

Für die Wahl einer der Wege muss heute konkret die Entscheidung getroffen werden!



Quelle: Hess, D., Trieb, F., 2013, Fernübertragung regelbarer Solarenergie

Fernübertragung regelbarer Solarenergie: CSP-HVDC Anlage



CSP: Concentrating Solar Power
HVDC: High Voltage Direct Current

Erstes Bild einer CSP-HVDC Anlage, Kosten und Flächenbedarf

MOR-E-F-D

HVDC 2600 km
1,7 GW / 1,5 GW_{net}
1,9 – 5,1 Mrd.€
150 km²

CSP 2,2 GW
CSP 12 Mrd.€
150 km²

MOR-E-F-D

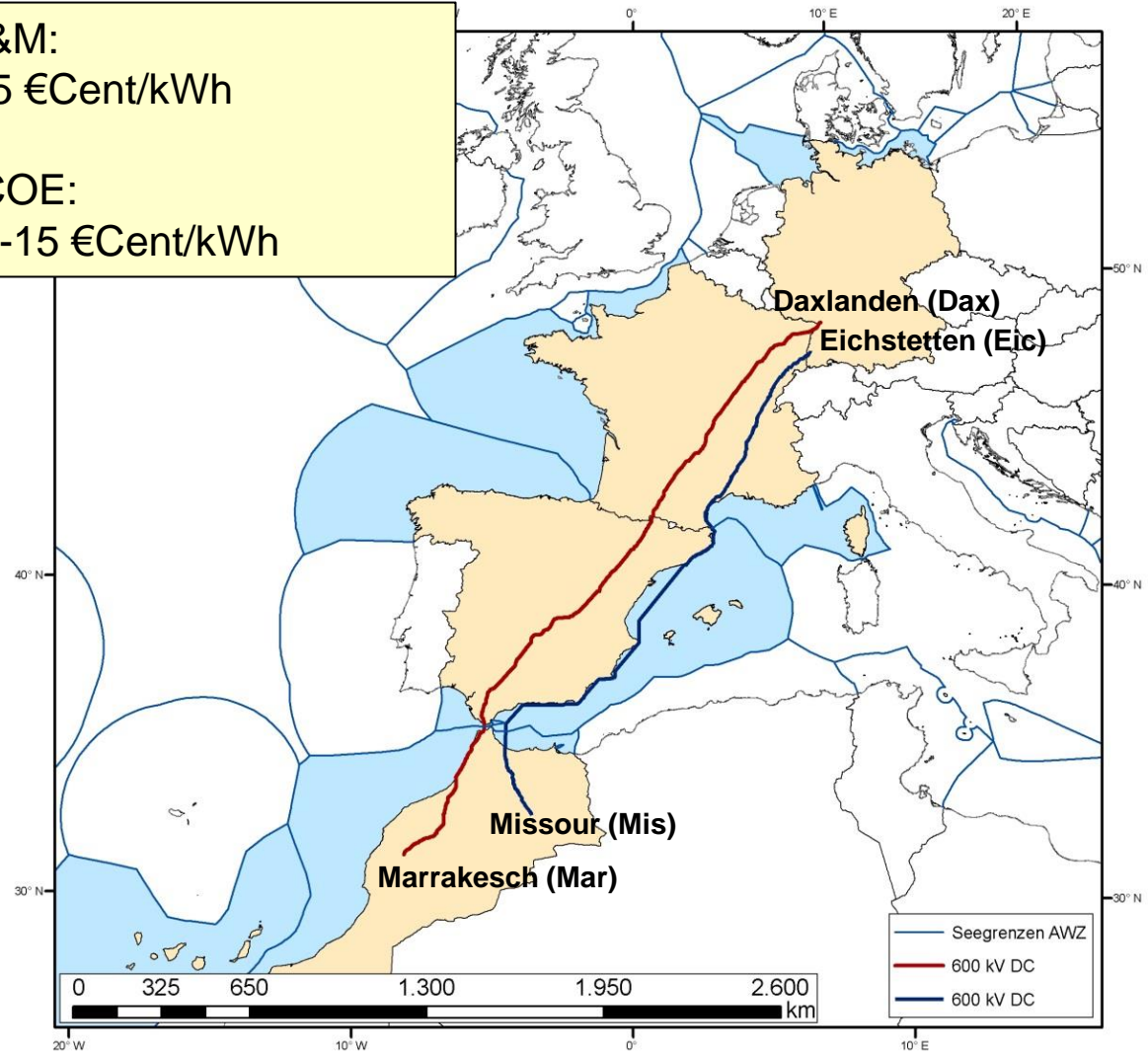
HVDC 2300 km
1,7 GW / 1.5 GW_{net}
3,7 – 4,9 Mrd.€
75km²

CSP 2,2 GW
CSP 12 Mrd.€
150 km²

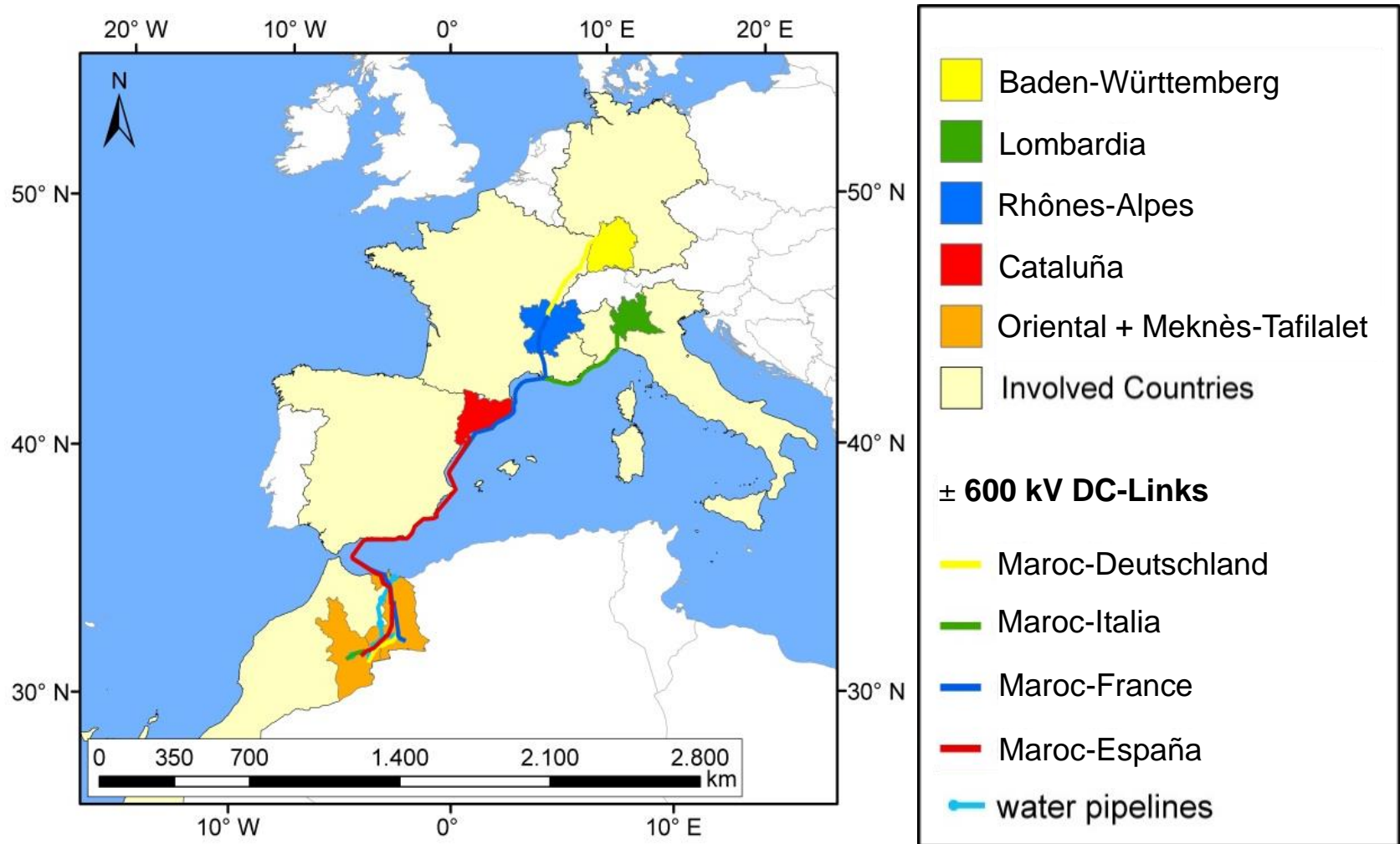
-> 9,32 TWh/a
~16 Mrd.€ (real 2010)
machbar bis 2025

O&M:
4-5 €Cent/kWh

LCOE:
12-15 €Cent/kWh



Potentieller politischer Rahmen mit den Vier Motoren für Europa im Modell Trassenbündelung



Synergieeffekte mit Landwirtschaftlicher Nutzung

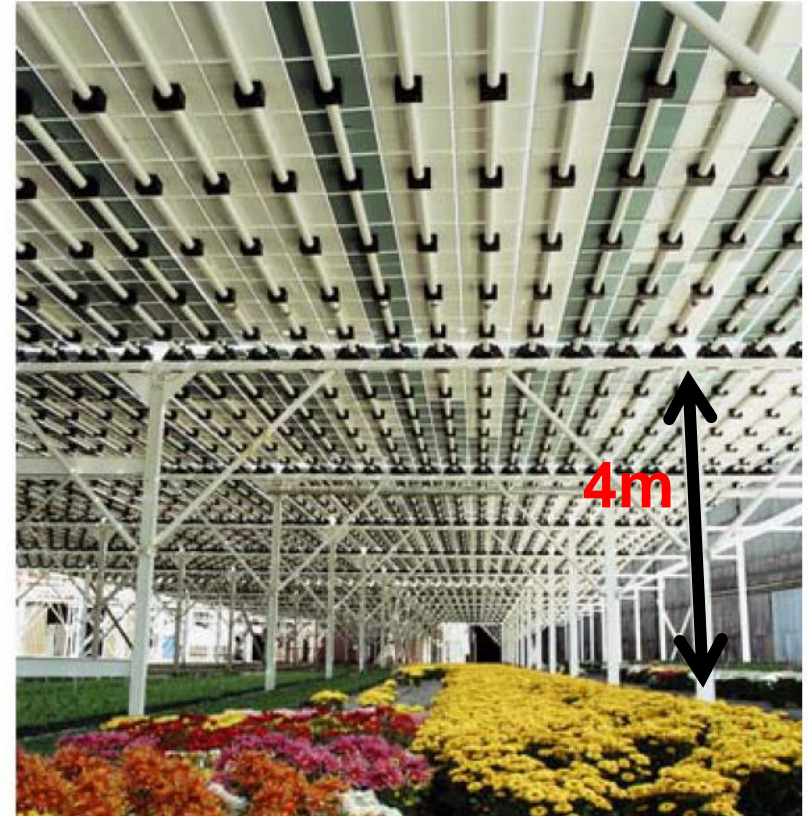


Figure A-45: Energy production above and horticulture underneath a linear Fresnel collector field in a multipurpose concentrating solar thermal power plant. Photos of the collector field by Solarmundo, greenhouse visualisation by DLR.



Fragestellungen aus Sicht der Techniksoziologie

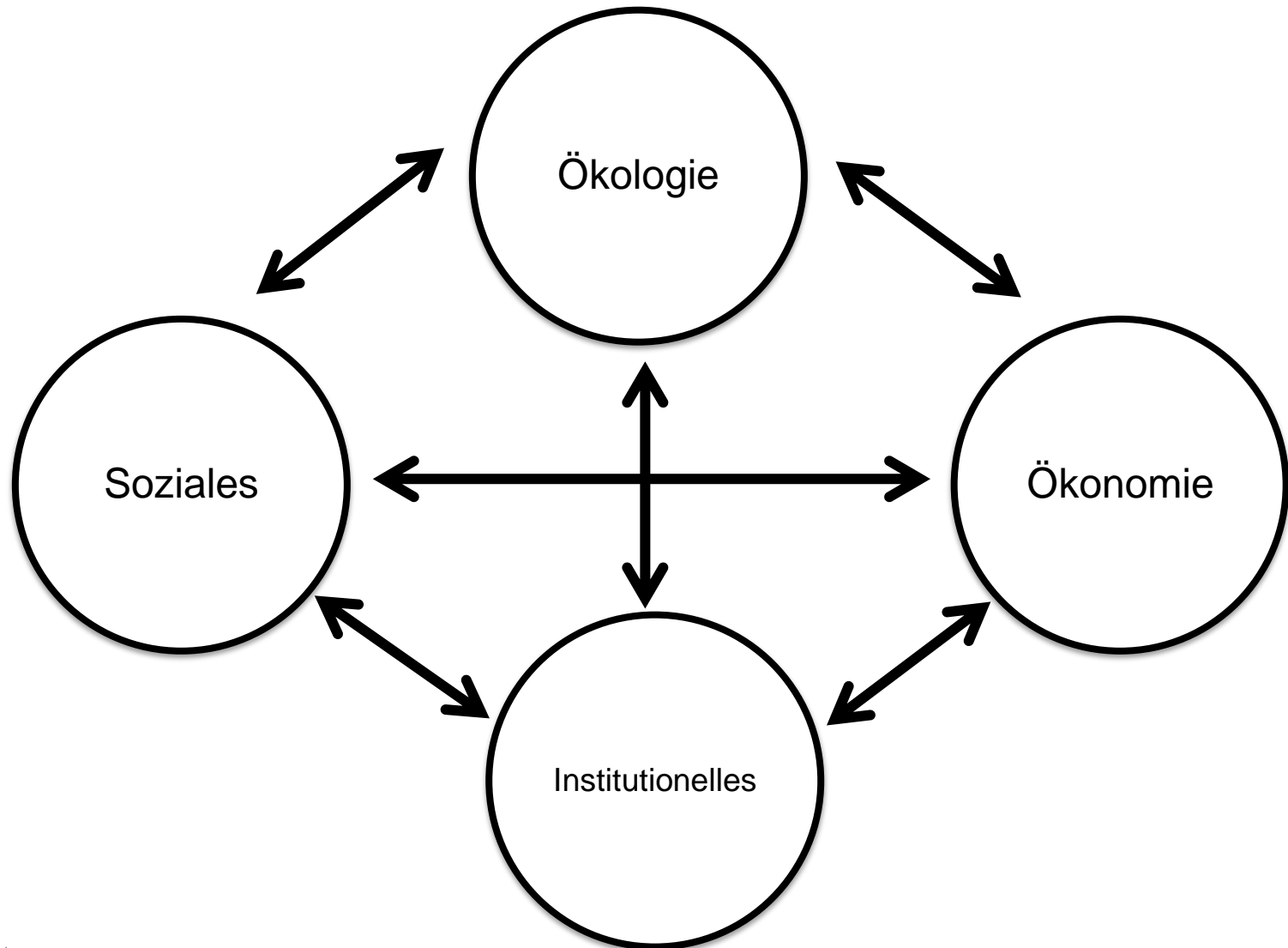
- Welchen aktuellen Stand der Lebens- und Arbeitsbedingungen in Wüstenregionen von Marokko gibt es? (Kultur der Nomaden, Touareg, etc.)
- Was sind potentielle Veränderungen durch neue Strom-Infrastrukturen von solaren Dampfkraftwerken + Fernübertragung (für heimische Nutzung und für den Export)? Arabisches Las Vegas/ Siedlungsstrukturen, Hochtechnologiestandort Sahara, oder neue globale Kornkammer?
- Was geschieht bei einer Nullvariante (keine Wüstenkraftwerke für den Export) – Ursache und Handlungskonsequenzen fortschreitender Desertifikation? (Klima-)flüchtlinge?

Struktur der Arbeit:

- Recherche
 - Antworten auf Fragestellungen (Szenariokontext: heute, 2030, 2050)
 - Identifizierung von offenen Fragen, die während der Arbeit nicht beantwortet werden konnten
-
- Potentielle Veröffentlichung der Ergebnisse im internationalen Fachjournal „Renewable & Sustainable Energy Reviews “



Sektoren der Nachhaltigkeit und ihre Wechselbeziehungen



Literatur

- Solarstromimporte aus der Wüste
http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/Fragen_zum_Solarstromimport.pdf
- TRANS-CSP www.dlr.de/tt/trans-csp
- AQUA-CSP www.dlr.de/tt/aqua-csp
- MED-CSP www.dlr.de/tt/med-csp
- sowie: www.dlr.de/tt/csp-resources
- Fernübertragung regelbarer Solarenergie <http://elib.dlr.de/83385/>
- Solar Electricity Imports [doi:10.1016/j.enpol.2011.11.091](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.091)
- BETTER project <http://www.better-project.net/content/results> WP 3



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

„Wege verbinden Menschen“

Kontakt:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Institut für Technische Thermodynamik, Systemanalyse und Technikbewertung

Tel. +497116862-370

E-Mail: denis.hess@dlr.de

Wankelstraße 5, 70563 Stuttgart

